

Bemerkung zu der Arbeit B. Baules:  
„Theoretische Behandlung der Erscheinungen  
in verdünnten Gasen.“

Von

M. v. Smoluchowski.

---

Separat-Abdruck aus den

Annalen der Physik.

Vierte Folge. Band 45.

1914.



1.221

---

Leipzig,

Johann Ambrosius Barth

**MACH, ERNST, Erkenntnis und Irrtum.** Skizzen zur Psychologie der Forschung. 2. durchgesehene Auflage. XII, 474 S. mit 35 Abbildungen. 1906.

M. 10.—, geb. M. 11.—.

Die Zeit: Was das Buch dem gebildeten Leser wertvoll und unentbehrlich macht, ist vor allem die Tatsache, daß es der typische Repräsentant des modernen naturwissenschaftlichen Denkens ist, das sich nicht innerhalb der Grenzen einer Spezialforschung einnistet, sondern einen Teil jener Domäne übernimmt, die früher ausschließlich von den Philosophen bearbeitet wurde, wie Erkenntnispsychologie, Ethik, Ästhetik, Soziologie. Machs Werke sind weder in Schnörkeln gedacht, noch in Hieroglyphen geschrieben. Es gibt überall nur große Gesichtspunkte und gerade Wege. Nirgends begegnen wir dem kleinlichen Mönchgezänke der Zunft, der Schadenfreude am Entdecken nebensächlicher Fehler, der übermühtigen Tendenz des Besserwissens oder niedriger Rachsucht wegen ungünstiger Kritik. Selbst wo gegenteilige Meinungen bekämpft werden, geschieht dies mit Ruhe und Noblesse der Gesinnung.

---

**H**andbuch der Elektrizität und des Magnetismus herausgegeben unter Mitwirkung von vielen Fachgelehrten von Prof. L. Graetz, München. 5 Bände.

Band I, Lief. 1: II, 156 S. mit 122 Abb. im Text. 1912. M. 6.—.

Band II, Lief. 1: IV, 336 S. mit 252 Abb. im Text. 1912. M. 13.—.

Band III, Lief. 1: IV, 270 S. mit 178 Abb. im Text. 1913. M. 10.—.

Durch die Bereitwilligkeit einer großen Anzahl von Fachgenossen ist es möglich geworden, ein ausführliches und vollständiges Handbuch der Elektrizität zu schaffen, das in 5 Bänden von je ca. 50 Bogen Umfang und in Lieferungen herausgegeben werden soll. Es ist Vorsorge getroffen, daß das Werk in ca. 2 Jahren vollständig vorliegen wird.

Ausführl. Prospekte auf Verlangen kostenlos.

---

**SCHUSTER, ARTHUR, F. R. S., Die Ergebnisse der Physik während 33 Jahren (1875—1908.)** Vier Vorlesungen gehalten an der Universität Calcutta im März 1908. Autorisierte deutsche Ausgabe von Guido Szivessy. VIII, 156 Seiten mit 12 Figuren im Text. 1913. M. 3.20, geb. M. 4.—.

Diese Vorlesungen enthalten einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse, welche die Physik in den letzten 33 Jahren gemacht hat, bekanntlich eine Epoche, in welcher die physikalischen Anschauungen die tiefgehendsten Umwandlungen erfahren haben und zu deren Darstellung der Verfasser um so berufener war, als er sie als Forscher selbst mit erlebt hat. Bei der Ausarbeitung der Vorträge hat er Ergänzungen hinzugefügt, durch die dem augenblicklichen Stand der Physik Rechnung getragen wird, so daß die kleine Schrift tatsächlich einen Abriß der neuesten Geschichte der Physik und eine Skizze der gegenwärtigen Theorien und Anschauungen darstellt.

---

**BOYS, C. V., Seifenblasen, ihre Entstehung und ihre Farben.** Vorlesungen über Kappillarität. Autorisierte deutsche Ausgabe von Professor Dr. G. Meyer, Freiburg i. B. Zweite, vermehrte Auflage. VIII, 152 Seiten mit 79 Abbildungen im Text, 1 lithographischen und 1 farbigen Tafel. 1913. M. 5.—, geb. M. 6.—.

Das Buch enthält unter Vermeidung mathematischer Entwicklungen eine auf Experimente gegründete Darstellung der Kapillaritätslehre. Die Versuche sind so ausgewählt, daß ihre Ausführung nur wenig Hilfsmittel beansprucht und auch dem weniger Geübten keine ernstlichen Schwierigkeiten bereiten kann.

Die neue englische Ausgabe ist fast auf den doppelten Umfang der ersten Auflage gebracht worden. Das Buch dürfte sich daher in Physikerkreisen auch dort einführen lassen, wo die erste Auflage schon vorhanden ist.

---

**CLIFFORD, WILLIAM KINGDON, Der Sinn der exakten Wissenschaft in gemeinverständlicher Form dargestellt.** Deutsche Übersetzung nach der 4. Auflage des englischen Originals von Dr. Hans Kleinpeter. IX, 281 Seiten mit 100 Abbildungen im Text. 1913. M. 6.—, geb. M. 6.75.

Der Verfasser war Mathematiker und Erkenntnistheoretiker in einer Person. Er trennt streng zwischen den Begriffen Zahl, Raum, Größe, Lage. Sein Verfahren hat der Form wie dem Inhalt nach bestechende Vorzüge und die Ergebnisse seiner Methode sind auch für den Unterricht in den Schulen von hoher Bedeutung, für Philosophen, Naturwissenschaftler, Lehrer usw. Auch der Fachmann wird seine Ausführungen mit hohem Genuß lesen.

---

**NAIRZ, O., Die Radio-Telegraphie.** Gemeinverständlich dargestellt. VIII, 280 S. mit 154 Abbildungen. 1908. Geb. M. 5.—.

Das vom Assistenten Professor Slabys verfaßte Buch ist aus praktischen Arbeiten hervorgegangen und in leichtverständlicher Vortragsweise geschrieben. Es enthält weit-ausholend die physikalischen Grundlagen der modernen Radiotelegraphie sowie deren Zwecke und Erfolge, wobei 154 Abbildungen zwecks Erleichterung des Verständnisses eingefügt sind. Das Buch bildet Band 4 der neuen Sammlung „Wissen u. Können“. Prospekt kostenfrei.

**Bemerkung zu der Arbeit B. Baules:  
„Theoretische Behandlung der Erscheinungen in  
verdünnten Gasen“;  
von M. v. Smoluchowski.**

---

In der unter obigem Titel in diesen Annalen<sup>1)</sup> unlängst veröffentlichten Abhandlung bespricht Hr. Baule einige meiner Arbeiten über diesen Gegenstand, jedoch ist hierbei ein Mißverständnis unterlaufen, welches ich richtig stellen möchte.

Hr. Baule behauptet nämlich (p. 147, 148, 166), daß ich die Konstanten  $\beta$ , bzw.  $f$ , welche für den Temperatursprung und für die Gleitung maßgebend sind, für identisch halte, und bekämpft die Richtigkeit dieser, angeblich von mir verfochtenen „alten Theorie“. Nun aber war ich im Gegenteil von Anfang an der Meinung, daß jene phänomenologischen Konstanten bei Gleitung und Temperatursprung eine abweichende mechanische Bedeutung haben<sup>2)</sup> und verschiedene Werte besitzen.

Es schien gar nicht nötig, letzteres eigens zu betonen, da ja seit Kundt und Warburg bekannt war, daß der Gleitungs-koeffizient für Luft und Wasserstoff an Glaswänden ungefähr gleich der mittleren Weglänge ist, während meine Versuche für den Temperatursprungkoeffizienten jener Gase die Werte ergeben hatten:  $\gamma = 1,7 \lambda$  für Luft und  $\gamma = 7,0 \lambda$  für Wasserstoff. Ebenso wies der Wasserstoff bei Kontakt mit Nickel- oder Goldflächen abnorm hohe Werte auf. Diese abnormen Werte hatte ich schon damals<sup>3)</sup> auf die Kleinheit des Molekulargewichtes des Wasserstoffs zurückgeführt und hatte eine kinetische Interpretation jener Koeffizienten skizziert, deren Grundgedanke mit der jetzigen, allerdings strengeren und viel weiter im Detail ausgebauten Berechnungsweise Baules verwandt ist.

---

1) B. Baule, Ann. d. Phys. 43. p. 145. 1914.

2) Es ist doch klar, daß Maxwells Annahmen betreffs Reflexion und Zerstreuung der Moleküle nur als Mittel zur mathematischen Formulierung aber nicht als Bild des wirklichen Vorganges aufgefaßt werden müssen.

3) M. v. Smoluchowski, Wien. Sitzungsber. 107. p. 326. 1898; Phil. Mag. 46. p. 206. 1898.



Vielleicht mag Hr. Baule eine Stelle meiner späteren Arbeit<sup>1)</sup> mißverstanden haben, wo von den Zahlenwerten jener Konstanten für thermische und mechanische Vorgänge die Rede ist; doch habe ich ebendasselbst im nächsten Absatz p. 993 ganz ausdrücklich erklärt, daß jene zwei Größen (die Werte von  $f$  für Gleitung und Temperatursprung) „gewiß einigermmaßen verwandt aber durchaus nicht identisch sind“, und habe deswegen vor der Knudsenschen Bezeichnungsweise der thermisch vollkommen ausgleichenden Körper als „rauhe Körper“ gewarnt. Auch basieren die Rechnungen der folgenden Abschnitte (l. c.) auf der Voraussetzung (vgl. Anmerkung), daß die Wände zwar als vollkommen diffus reflektierend, aber durchaus nicht vollkommen thermisch ausgleichend angesehen werden können. Auf denselben Unterschied habe ich ebenfalls ausdrücklich an einem anderen Orte<sup>2)</sup> hingewiesen.

Die Ansicht, daß die beiden Ausgleichskoeffizienten identisch seien und daß  $\delta/\gamma = 8/15$  sein müsse, ist allerdings im Jahre 1913 von Timiriazeff verfochten worden, welcher sich auf einige Resultate meiner Arbeiten beruft, doch habe ich mich derselben niemals angeschlossen und bin für deren Entstehung nicht verantwortlich.

Vielleicht hätte ich allerdings schon damals ausdrücklich dagegen protestieren sollen, nun aber möchte ich nicht ein zweites Mal verschulden, daß man mir gegenüber den Grundsatz anwende „qui tacet, consentire videtur“.

In den Berechnungen Hrn. Baules erblicke ich somit nicht eine Widerlegung meiner Anschauungen, sondern eine Bestätigung und einen weiteren Ausbau derselben. Sie bilden gewiß einen Fortschritt in der theoretischen Erkenntnis jener Erscheinungen und es ist überraschend, daß auch die experimentelle Vergleichung trotz mancher schwer definierbarer Fehlerquellen, wie Rauigkeit der Oberfläche, Verunreinigung derselben, Oxydschichten u. dgl. so gut stimmt.

1) M. v. Smoluchowski, Ann. d. Phys. 35. p. 992. 1911.

2) M. v. Smoluchowski, Phil. Mag. 21. p. 14. 1911.

(Eingegangen 6. Juni 1914.)

**LOMMEL, E. von, Lehrbuch der Experimentalphysik.** 20. bis 22. neubearb. Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. W. König. gr. 8°. X, 652 S. mit 439 Fig. einer Spektraltafel. 1911. M. 6.60, geb. M. 7.50.

Ein Buch, das in 19 Jahren 22 starke Auflagen erlebt, bedarf keiner besonderen Empfehlung mehr. Es ist an den meisten Hochschulen eingeführt und für das Examen und Selbststudium der praktischste Führer.

**Elektrotechn. Zeitschrift:** Die Grundlehren der Physik werden ohne weitläufige mathematische Entwicklungen dem heutigen Standpunkte unserer Kenntnisse entsprechend allgemeinverständlich dargestellt. Es werden nur elementare mathematische Kenntnisse vorausgesetzt. Das Buch ist in seiner Art sehr vorzüglich und kann auch zum Selbststudium empfohlen werden.

**WOLF, M., Die Milchstraße.** Vortrag auf d. 79. Versamml. d. deutschen Naturforscher u. Ärzte. 48 S. mit 50 Abbild. im Text und auf 10 Lichtdrucktaf. 1908. Kart. M. 4.—.

**SCHLOEMILCHS Handbuch der Mathematik.** 2. Auflage. Herausgegeben von Prof. Dr. R. Henke und Dr. R. Heger. 3 Bände. Mit vielen Abbildungen im Text und auf Tafeln. 1904. à M. 20.—, geb. M. 22.50.

I. Band. Elementarmathematik. II. Band. Höhere Mathematik. I. Teil. III. Band. Höhere Mathematik. II. Teil.

**Zeitschr. f. österr. Gymnasien:** Wir glauben, daß das Buch für das Selbststudium auch schwieriger Partien der elementaren und höheren Mathematik sich sehr gut eignen wird. Die Verf. mußten zu diesem Zwecke manche Partie breiter gestalten, als es in einer Abhandlung möglich ist und es mußten auch mehrfach Wiederholungen eintreten. Die Klarheit der Darstellung, mannigfache Unterstützung des Textes durch sehr gelungen ausgeführte Figuren und Tafeln, wie sich diese auf die darstellende Geometrie beziehen, werden jedenfalls zur Erreichung des angestrebten Zweckes beitragen.

**FOURNIER D'ALBE, E. E., Die Elektronentheorie.** Einführung in die moderne Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. Deutsch von J. Herweg. VI, 326 S. mit 35 Fig. 1908. M. 4.80, geb. M. 5.60.

Der Glaube der Physiker an die Elektronentheorie hat sich von Jahr zu Jahr vertieft, und ein Zeichen für ihre Anerkennung ist das vollständige Fehlen von Versuchen eine Elektrizitätstheorie zu formulieren, die nicht auf Elektronen basiert.

Leider fehlte es bisher in Deutschland aber an einem Buche, welches in verständlicher Form die zusammenfassende Kenntnis über die Elektronen vermittelt. Das vorliegende soll diesem Mangel begeben.

**RIGHI, A., Neuere Anschauungen über die Struktur der Materie.** Vortrag, gehalten zu Parma am 25. Oktober 1907. Autorisierte Übersetzung von Felix Fraenckel in Heidelberg. 54 S. 1908. Kart. M. 1.40.

**Naturwiss. Rundschau:** Bei der starken modernen Tendenz zur Popularisierung der Wissenschaft ist es gewiß von hohem Werte, wenn Probleme allgemeiner Bedeutung von den dazu berufenen Forschern in leicht verständlicher Form behandelt werden. Der Verfasser zeigt, wie sich aus der Atomistik, immer gestützt auf experimentelle Tatsachen, die moderne Hypothese von der elektrischen Natur der Materie entwickelt hat.

**BRAGG, W. H., Durchgang der  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - und Röntgenstrahlen durch Materie.** Deutsch von Max Iklé. IV, 239 Seiten mit 70 Abbildungen. 1913. M. 6.80, geb. M. 7.80.

Die Ergründung des Verhaltens der radioaktiven Strahlen und der Röntgenstrahlen bei ihrem Durchgang durch die Materie nach dem Verlassen der Strahlungsquelle hat wichtige Aufschlüsse über den inneren und innersten Bau der Materie geliefert. Eine zusammenfassende Übersicht über das bisher Erreichte war ein dringendes Bedürfnis, und diese Lücke auszufüllen war kaum jemand befähigter, als der Professor der Physik an der Universität Cambridge, Herr W. H. Bragg. Der Verfasser hat hier eine klare und übersichtliche, bei aller Kürze umfassende Zusammenstellung der eigenen Forschungsergebnisse, sowie der Ergebnisse fremder Arbeiten geboten; auch die deutsche Übersetzung hat er durchgesehen.

**WHETHAM, W. C. D., Die Theorie der Experimentalelektrizität.** Deutsch von G. Siebert. VIII, 358 S. 1907. M. 8.—, geb. M. 8.80.

**Annalen d. Elektrotechnik:** Das Buch vermittelt eine gründliche und klare Kenntnis derjenigen physikalischen Lehren, welche zum Verständnis der neueren Teile des Gegenstandes (die Erscheinungen der Elektrolyse, die Leitung durch Gase und die Radioaktivität) erforderlich ist.

**LORENTZ, H. A., Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung, nebst einer Einführung in andere Teile der Mathematik.** Mit bes. Berücksichtigung der Bedürfnisse der Studierenden der Naturwissenschaften. Unter Mitwirkung des Verfassers übers. von Prof. G. C. Schmidt. 2. Aufl. VIII, 562 S. mit 123 Fig. 1907. M. 12.—, geb. M. 13.—.

**Naturwissenschaftliche Rundschau:** Wir wiederholen zum Schlusse unsere Meinung: das Buch ist zur ersten Einführung in die Infinitesimalrechnung vortrefflich geeignet und verdient wegen der befolgten Methode auch die Beachtung der Hochschullehrer.



**H**andbuch der angewandten physikalischen Chemie in Einzeldarstellungen. Herausgegeben von Georg Bredig. Prospekt kostenfrei.

**W**EINSTEIN, B., Die Grundgesetze der Natur und die modernen Naturlehren. VIII, 279 S. 1911. Geb. M. 6.—.

Der Verf. hat in diesem Buche versucht, die neuen Anschauungen mit den alten zu versöhnen und auszugleichen. Er ist jeder neuen Idee nachgegangen und hat sich bestrebt, ihren wirklichen Einfluß auf die früher anerkannten Naturgesetze klarzustellen oder den behaupteten Einfluß als eingebildet nachzuweisen. Das Buch ist für Lernende und Lehrende bestimmt und namentlich für solche, denen Selbstdenken und Weiterforschen Freude macht. Die Betrachtung bezieht sich auf die anorganische und organische Welt, die Welt der Seele ist soweit einbezogen, als der beschränkte Baum es zuließ. Die Darstellung ist fließend und klar.

**K**OHLRAUSCH, FRIEDRICH, Gesammelte Abhandlungen. Herausgegeben von Wilhelm Hallwachs, Adolf Heydweiller, Karl Strecker, Otto Wiener.

I. Band. Elastizität, Wärme, Optik, absol. elektr. Messungen u. Verschiedenes. XXXVI, 1108 S. mit Bildn. d. Verf., 1 Tafel u. 117 Fig. im Text. 1910. M. 25.—, geb. M. 27.—.

II. Band. Elektrolyte, Elektrolytische Leitung, Leitvermögen und Polarisierung, Physik der Lösungen, LXXII, 1380 S. mit Lebensbild des Verf. von A. Heydweiller, 5 Tafeln und 84 Figuren im Text. 1911.

M. 30.—, geb. M. 32.—.

Die Abhandlungen Friedrich Kohlrauschs liegen hiermit vollständig vor und es wird jeder Benutzer es den Herausgebern Dank wissen, daß der Druck so rasch hergestellt wurde.

**H**OFE, CHR. v., Fernoptik. VI, 160 S. mit 117 Abb. 1911. Geb. M. 5.—.

Die von Laien am meisten oder fast ausschließlich benutzten optischen Instrumente sind photographische Apparate und Fernrohre. Über die ersteren besteht bereits eine reichhaltige Literatur, über die letzteren gibt es fast kein für Laien brauchbares oder verständliches Werk. Auch für den Gebrauch dieser Instrumente sind einige Kenntnisse, mit denen man ihre Leistungsfähigkeit besser prüfen und ausnutzen kann, von großem Vorteil. In diesem Buche sollen alle Fernrohre im weitesten Sinne des Wortes in gemeinverständlicher Weise erläutert werden.

**W**EGENER, ALFRED, Thermodynamik der Atmosphäre. VIII, 331 S. mit 143 Abbildungen im Text u. auf 17 Tafeln. 1911. M. 11.—, geb. M. 12.—.

Das Gesamtgebiet der atmosphärischen Physik läßt sich in dieselben Abschnitte einteilen, welche auch sonst in der Physik Verwendung finden, nämlich in Thermodynamik, Mechanik, Strahlungslehre, Elektrizität, Optik (Akustik). Eine einheitliche Bearbeitung aller dieser Gebiete ist bei der Thermodynamik am meisten zum Bedürfnis geworden, denn die Aerologie bedarf heute mehr als andere Zweige der Meteorologie einer Durchdringung mit theoretischen, physikalischen Ideen. Das Buch ist mit zum Teil sehr subtilen Wolkenbildern und in anderer Weise reich illustriert.

**D**UHEM, P., Die Wandlungen der Mechanik und der mechanischen Naturerklärung. Autor. Übers. von Dr. Ph. Frank. VIII, 345 S. 1911. M. 6.40, geb. M. 7.50.

Das Buch enthält in seinem ersten Teile das Leben und die Taten der mechanistischen Theorien, während im zweiten Teile die thermodynamischen Theorien behandelt werden. Duhem will die ganze Physik nach dem Muster der allgemeinen Dynamik aufbauen, ein Gedanke, der ja auch in Deutschland schon längst von den Energetikern Ostwald und Helm vertreten wird, aber nirgends in so exakter Form durchgeführt ist, wie in den zahlreichen Schriften Duhems. Der zweite Teil stellt sich gewissermaßen als Einleitung in die wesentlichen Gedanken von Duhems organischen Schriften dar.

Duhems Werke zeichnen sich nicht nur durch ihre historische Gründlichkeit aus, sondern auch durch eine glänzende Darstellungsweise.

**S**ODDY, FREDERICK, M. A., Die Natur des Radiums. Bearbeitet nach sechs an der Universität zu Glasgow im Jahre 1908 gehaltenen freien populären Experimentalvorlesungen. Übersetzt von Prof. Dr. G. Siebert. XVI, 272 S. mit 31 Illustrationen. 1909. M. 5.—, geb. M. 6.—.

Da sich die Anwendung des Radiums nicht auf die physikalischen Wissenschaften beschränkt, sondern eine weite und allgemeine Bedeutung für unsere ganze Naturanschauung hat, ist versucht, in diesem Buche eine Darstellung des Gegenstandes in populärer Sprache zu geben, so daß die Ideen, um die es sich handelt, und ihre Bedeutung dem Verständnis der nicht fachmännisch gebildeten Leser angepaßt sind. Trotzdem ist keine Mühe gespart worden, die Sache gründlich und sorgfältig zu behandeln, so daß sich das Buch sowohl für solche, die auf anderen Gebieten der Wissenschaft arbeiten, als auch für das allgemeine Publikum als brauchbar erweisen dürfte.